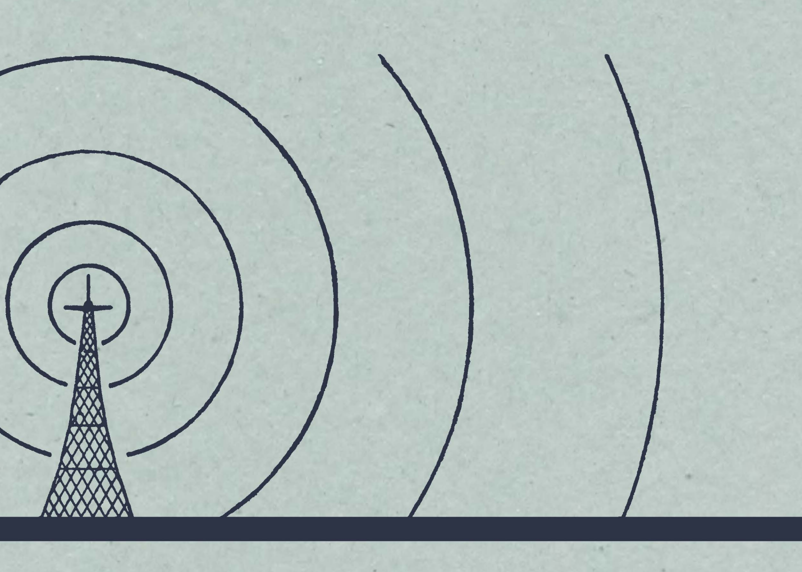


Ф. И. ТАРАСОВ

КАК ПОСТРОИТЬ ВЫПРЯМИТЕЛЬ





ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

МАССОВАЯ РАДИО БИБЛИОТЕКА
ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ АКАДЕМИКА А. И. БЕРГА

Выпуск 13

Ф. И. ТАРАСОВ

КАК ПОСТРОИТЬ ВЫПРЯМИТЕЛЬ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1949 ЛЕНИНГРАД

В брошюре дано описание самодельного устройства простого лампового выпрямителя и элементарно изложен принцип его работы, подробно описаны способы изготовления некоторых деталей выпрямителя, приведены две простые схемы выпрямителей с селеновыми столбиками.

СОДЕРЖАНИЕ

Редактор *В. А Бурлянд* Техн. редактор **А. М. Фридкин**

Сдано в пр-во 13/IV 1948 г. Подписано к печати 18/I 1949 г. Объем 1 п. л., 1 уч.-авт. л.
Тираж 50 000 экз. Формат бумаги $84 \times 108^1/_{32}$
А-02127 40 000 тип. знаков в 1 печ. л. Заказ № 1107

Типография Госэнергоиздата. Москва, Шлюзовая наб., 10.

ВВЕДЕНИЕ

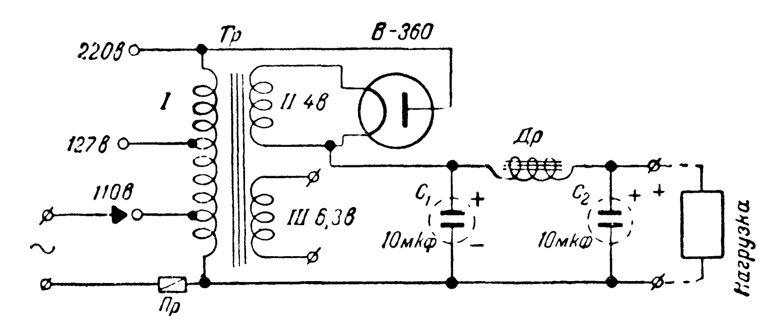
Для питания анодных цепей лампового радиоприемника необходим источник постоянного тока. В батарейных приемниках для этой цели применяется анодная батарея, а в приемниках с питанием от сети переменного тока—устройство, при помощи которого переменный ток преобразуется в постоянный. Такое устройство называется выпрямителем.

В настоящей брошюре описан самодельный ламповый выпрямитель небольшой мощности, рассчитанный на ток 20—30 *ма* при напряжении 200—160 *в*. Изготовление его несложно и вполне доступно для начинающего радиолюбителя.

СХЕМА И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Принципиальная схема лампового выпрямителя изображена на фиг. 1. Она состоит из силового трансформатора, выпрямительной лампы (кенотрона) и фильтра.

Трансформатор *Тр* имеет три обмотки. Первичная обмотка *I*, с отводами на напряжения 110, 127 и 220 *в*, подключается в сеть переменного тока через предохранитель *Пр*. Вторичная обмотка *II* соединена с нитью лампы и служит для накала этой нити. Вторичная обмотка *III* предназначена для накала ламп приемника и выведена на отдельные клеммы. При подаче переменного напряжения от сети на первичную обмотку трансформатора во всех других обмотках появится переменное напряжение. В этом случае ток от обмотки *II*, проходя через нить кенотрона (лампы), накалит ее, и нить начнет испускать электроны. Чтобы ясно представить процесс выпрямления тока, т. е. преобразование переменного тока в ток постоянный , надо знать, что переменный ток отличается от постоянного тем, что он периодически изменяется по направлению и величине. Это значит, что на каждом полюсе источника переменного тока через определенные промежутки времени



Фиг. 1. Принципиальная схема лампового выпрямителя.

(полупериоды) меняется знак направления, а величина напряжения в течение этих полупериодов изменяется в виде плавных импульсов.

Подведенное к аноду кенотрона переменное напряжение будет воздействовать на него следующим образом. Во время подачи на анод кенотрона положительного импульса (по отношению к нити накала) переменного напряжения испускаемые нитью электроны будут притягиваться анодом, и в цепи, состоящей из лампы, фильтра и нагрузки, будет проходить ток. Во время отрицательного полупериода переменного напряжения анод лампы будет иметь отрицательный знак по отношению к нити, и электроны будут отталкиваться от него, и ток через лампу не пройдет. Таким образом через кенотрон будет проходить ток только в течение положительных полупериодов на аноде. Но, как мы уже говорили, переменное напряжение изменяется в виде плавных импульсов, т. е. оно начинается от нуля, доходит до наибольшей величины и снова опускается до нуля. Соответственно этим изменениям напряжения на аноде будет меняться и величина тока в цепи выпрямителя: ток будет постоянным по направлению, но переменным по величине. Такой ток называется пульсирующим. Для того, чтобы ток от выпрямителя стал постоянным и по величине, эти импульсы должны быть сглажены при помощи фильтра, который состоит из конденсаторов C_1 и C_2 и дросселя *Др*. В периоды прохождения через выпрямитель тока, т. е. при положительных импульсах напряжения, конденсатор C_1 заряжается, а затем в отрицательные полупериоды напряжения на лампе, когда последняя не пропускает тока, ток в цепи нагрузки выпрямителя поддерживается конденсатором C_1 за счет запасенной им во время зарядки энергии в конденсаторе. Если емкость

конденсатора достаточно велика, напряжение на конденсаторе изменяется незначительно, и величина пульсации тока в нагрузке уменьшается.

Дроссель фильтра *Др,* включенный последовательно с нагрузкой выпрямителя, также препятствует изменению тока, поддерживая его в то время, когда он начинает уменьшаться, и тем самым еще более сглаживает выпрямленное напряжение. При достаточно большой индуктивности дросселя ток становится почти постоянным по величине. Совместное действие емкости и индуктивности, когда конденсатор запасает и в нужный момент отдает энергию, а дроссель препятствует изменениям тока, создает на нагрузке выпрямителя почти постоянное напряжение. Конденсатор C_2, включенный параллельно нагрузке выпрямителя, действует таким же образом, как и конденсатор C_1. Его наличие еще больше уменьшает величину пульсации, так что на нагрузке получается практически постоянное напряжение.

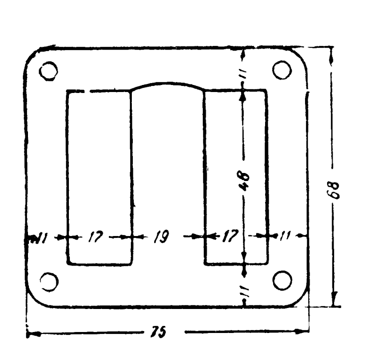
ДЕТАЛИ ВЫПРЯМИТЕЛЯ

Для постройки выпрямителя нужны следующие детали: 1) силовой трансформатор, 2) дроссель фильтра, 3) два конденсатора фильтра, 4) ламповая панелька, 5) две панельки с парными гнездами и 6) панелька для предохранителя.

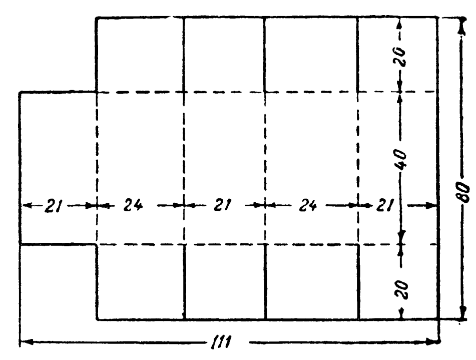
Силовой трансформатор для выпрямителя лучше всего, конечно, приобрести готовый, но готовые трансформаторы для небольших выпрямителей в настоящее время нашей промышленностью не выпускаются. Поэтому силовой трансформатор придется изготовить своими средствами. Изготовление силового трансформатора значительно упрощается, если для этой цели используется железный сердечник, а также, и каркас для обмоток и часть проволоки от любого имеющегося под рукой и подходящего по своим размерам трансформатора или дросселя.

В предлагаемой конструкции трансформатор собирается на готовом железном сердечнике, составленном из типовых и наиболее распространенных пластин Ш-19 (фиг. 2). Число этих пластин для сердечника определяет его сечение, которое в данном случае должно быть не менее 4 *см*².

По выбранным размерам сердечника изготовляется картонный каркас для обмоток трансформатора. Для этого сначала изготовляется основание каркаса, для чего из листа прессшпана толщиной 0,6—1 *мм* вырезается полоса по форме и размерам, указанным на фиг. 3. Места разрезов на полосе по-



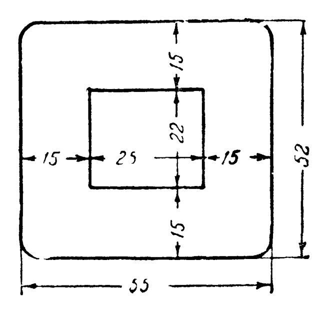
Фиг. 2. Трансформаторная пластина III-19.



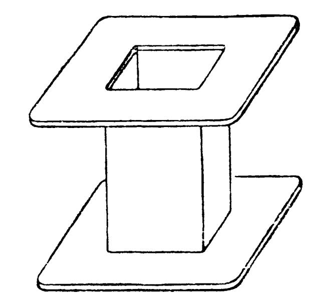
Фиг. 3. Разметка полосы для основания каркаса.

казаны сплошными линиями, а места сгибов—пунктирными. Полоса сгибается по пунктирным линиям и склеивается. Для того, чтобы углы сгибов были острыми, надо в местах сгибов сделать неглубокие надрезы. Затем из такого же прессшпана надо вырезать четыре щечки согласно фиг. 4. На готовое основание надеваются щечки на расстоянии 40 *мм* одна от другой (линия надреза), по одной с каждой стороны каркаса, после чего надрезанные края основания загибаются и приклеиваются к щечкам. Приклеенные к щечкам края каркаса не закрывают всей поверхности щечек, а образуют крестообразные выступы. В промежутки между этими выступами вклеиваются прямоугольные кусочки из того же прессшпана, а сверху наклеивается еще по одной щечке. Чтобы изготовленный каркас был прочным и ровным, он должен склеиваться жидким и горячим столярным клеем, после чего каркас ставится на ровную поверхность, а его щечки проглаживаются линейкой, и в результате щечки крепко склеиваются между краями основания каркаса и подложенными кусочками прессшпана и становятся ровными и плотными. В склеенном каркасе края основания и кусочки прессшпана выходят за щечки каркаса. Эти ненужные выступы надо после того, как каркас высохнет, срезать, а весь каркас надо зачистить наждачной бумагой и покрыть лаком или пропитать парафином. Готовый каркас изображен на фиг. 5.

На каркасе должны быть размещены три обмотки. Сначала наматывается первичная, сетевая обмотка, которая рассчитана на напряжение сети в 110, 127 или 220 *в*. Перед намоткой основание каркаса обертывается в один слой тонкой про-



Фиг. 4. Щечка каркаса.



Фиг. 5. Каркас для обмоток.

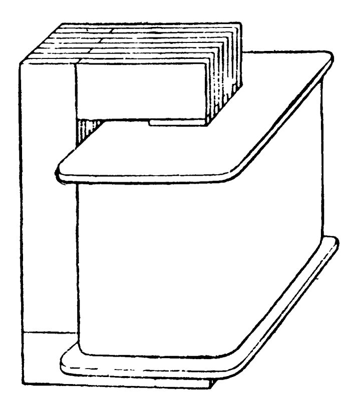
парафинированной полоской бумаги. Такую бумагу можно использовать от старых разобранных бумажных конденсаторов. Первичная обмотка состоит из 3 200 витков провода ПЭ 0,25 с отводами от 1 600-го и от 1 850-го витков.

Витки обмотки наматываются аккуратно, плотно—виток к витку. После каждого слоя прокладывается тонкая бумага, а после намотки всех витков обмотка обертывается тонкой бумагой и поверх ее — кембриком или изоляционной лентой. Начало, конец и петлеобразные отводы этой обмотки пропускаются наружу в кембриковой трубке через отверстия в щечках каркаса. Концы обмотки и отводы от нее можно сделать отдельными гибкими проводами. Это несколько усложнит работу, но зато выводные концы от обмотки будут прочнее. В этом случае выводные концы должны быть обязательно припаяны к проводу обмотки и хорошо изолированы.

Поверх сетевой обмотки наматывается вторичная обмотка *II*. Она предназначается для накала нити кенотрона В-360 и должна давать напряжение около 4 *в*. Эта обмотка состоит из 60 витков провода ПЭ 0,6, наматывается таким же образом, как и первичная, и также сверху обертывается бумагой и кембриком.

Вторичная обмотка *III* не имеет прямого отношения к выпрямителю. Она делается на случай, если потребуется переменное низкое напряжение, например, для питания накала одной или двух подогревных радиоламп. Эта обмотка наматывается поверх других и состоит из 100 витков провода ПЭ 0,6. Она рассчитана на ток до 0,7 *а* при напряжении около 6,3 *в*.

По окончании намотки всех трех обмоток трансформатора каркас с наложенными на него обмотками обертывается тонкой бумагой и заклеивается сверху кембриком, дерматином или темной бумагой.



Фиг. 6. Трансформатор с сердечником из прямоугольных пластин.

Отверстие каркаса с обмоткой надо заполнить железными пластинами Ш-19. Для этого каждая из пластин вставляется в отверстие поочередно с одной и другой стороны каркаса. Заполненный железом каркас можно считать собранным трансформатором. В данной конструкции выпрямителя трансформатор не требует специальной арматуры крепления и отдельной колодки для выводных контактов. Он врезается в панель выпрямителя и скрепляется с ней болтиками через отверстия в пластинах сердечника и панели. Чтобы болтики не замыкали пластин трансформатора, их нужно покрыть лаком или обернуть тонкой бумагой. Выводные концы обмотки трансформатора при этом располагаются под панелью, так как половины щечек, через которые эти концы проходят, расположены там же. Это следует учитывать при намотке трансформатора, пропуская концы обмоток и отводы через отверстия, сделанные в тех половинках щечек, которые при монтаже будут расположены под панелью выпрямителя.

Если нельзя достать железный сердечник из пластин Ш-19, то можно применить пластины другого типа. Важно лишь, чтобы сечение сердечника трансформатора было не меньше 4 *кв. см*, а его окно, т. е. площадь выреза между пластинами, где должны располагаться обмотки, было бы таким, чтобы все обмотки могли свободно в нем разместиться. Естественно, что каркас для обмоток в этом случае будет иметь другие размеры, но способ изготовления каркаса остается таким же, как было описано. Способ намотки трансформатора также не изменяется. Если же вообще невозможно достать готовые пластины, то их можно сделать из мягкого листового, например, кровельного железа. В этом случае можно не вырезать пластины по типу Ш, так как изготовить такие пластины при помощи ножниц довольно трудно, а нарезать из листа жести прямоугольные пластины двух размеров: 20 *мм*×70 *мм* и 20 *мм*×40 *мм*. Лист жести или уже нарезанные пластины следует отжечь в печке, после чего пластины надо покрыть лаком или оклеить их папиросной бумагой. Сердечник из таких пла-

стин собирается вперекрышку, т. е. таким способом, когда при сборке каждая последующая пластина одним концом перекрывает конец другой пластины (фиг. 6), благодаря чему собранный сердечник получается без зазора. Его сечение должно быть не менее 5 *кв. см*. Проволока для обмотки трансформатора, указанная выше, может быть заменена более толстой, но с таким расчетом, чтобы при том же количестве витков все обмотки могли бы быть размещены на каркасе. Готовый трансформатор, собранный из прямоугольных пластин, изображен на фиг. 6.

Следующая деталь выпрямителя—дроссель фильтра—отличается от трансформатора только тем, что имеет всего одну обмотку. Сердечник дросселя собирается из пластин Ш-19. Сечение сердечника — 4 *кв. см*. Каркас такой же как и у трансформатора, а обмотка состоит из 10 000 витков провода ПЭ 0,15. Однотипность сердечника и каркаса для трансформатора и для дросселя вовсе не обязательна. Для дросселя можно взять готовый сердечник любой формы или сделать его из прямоугольных пластин листового железа. Сечение сердечника, число витков обмотки и толщина провода для дросселя тоже могут отличаться от указанных в описании. Однако сечение сердечника должно быть не меньше 2 *кв. см*, количество витков не менее 5 000, а провод обмотки не тоньше 0,12 *мм*.

Вместо дросселя в схему выпрямителя можно поставить обычное сопротивление величиной 3 000 *ом*. Если для этой цели применить сопротивления типа Каминского, которые всегда можно достать, то их потребуется две штуки. Можно взять два сопротивления по 6 000 *ом* каждое и соединить их параллельно или два сопротивления по 1 500 *ом* каждое и соединить их последовательно. Сопротивления должны быть и в том и в другом случае одинаковой величины. Одно сопротивление типа Каминского величиной 3 000 *ом* ставить нельзя, так как при нормальном токе от выпрямителя оно сильно нагреется и выйдет из строя. Фильтр с сопротивлением в меньшей степени сглаживает выпрямленный ток, чем фильтр с дросселем. Поэтому такой фильтр можно использовать только в тех случаях, где некоторая величина пульсации не имеет значения.

Конденсаторы фильтра C_1 и C_2 берутся готовые, заводские. Это электролитические конденсаторы емкостью по 10 *мкф* каждый. Вообще конденсаторы для фильтра можно взять любые — электролитические или бумажные, но каждый из них должен иметь емкость не меньше 4 *мкф* и быть рассчитан на напряжение не менее 350 *в*.

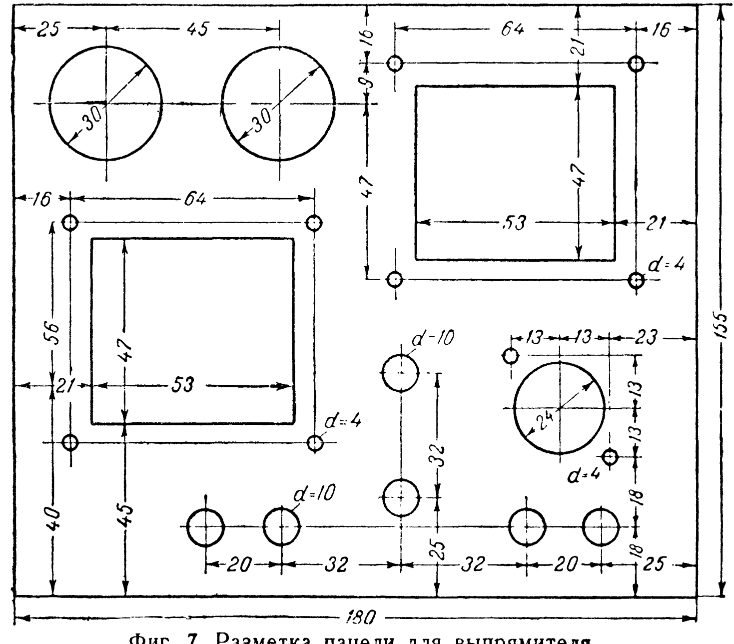
Ламповая панелька для кенотрона В-360 (четырехштырь-

ковая), панельки с гнездами для подключения к ним концов от выпрямителя и панелька для предохранителя взяты готовые. Все эти панельки, конечно, можно изготовить и самому. Вместо панельки с гнездами можно поставить зажимы, а вместо стандартной панельки предохранителя под трубочки «Бозе»—сделать панельку с двумя болтиками для зажима тонкой проволочки (предохранителя). Предохранитель берется из расчета на ток до 0,5 *а*.

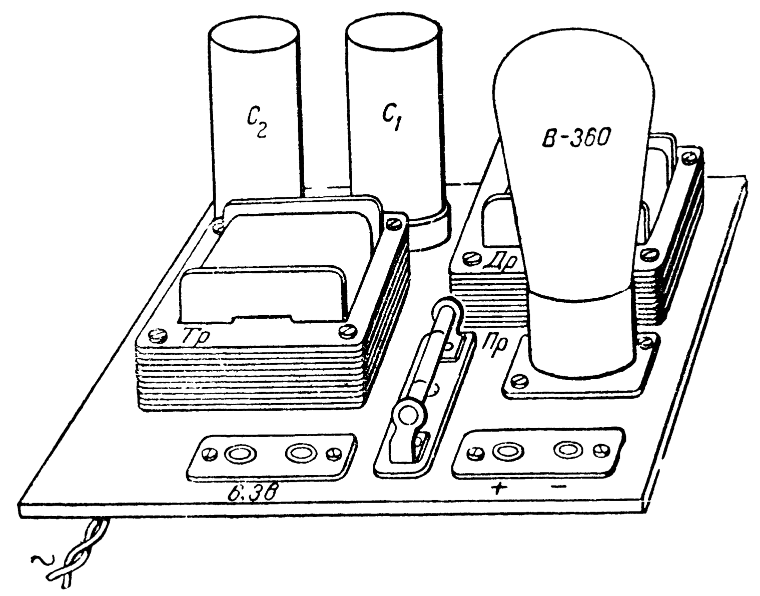
Кенотрон В-360 применяется в некоторых сетевых приемниках и в продаже имеется. Вместо него можно использовать другую лампу четырехвольтовой серии, если ток накала ее не превышает 1 *а*.

СБОРКА ВЫПРЯМИТЕЛЯ

Выпрямитель собирается на прямоугольной панели площадью 180 *мм* × 155 *мм*, которая вырезается из ровной 5-*мм* фанеры, зачищается наждачной бумагой и окрашивается. Все детали выпрямителя располагаются на одной стороне панели. Для крепления деталей и прохода контактов в панели долж-



Фиг. 7. Разметка панели для выпрямителя.



Фиг. 8. Расположение деталей на панели.

ны быть сделаны отверстия согласно фиг. 7. Трансформатор и дроссель прикрепляются к панели при помощи длинных изолированных болтиков через отверстия в сердечнике. Панельки укрепляются короткими болтиками или шурупами. Если болтиков нет, то крепление деталей можно сделать железной проволокой, пропуская ее через соответствующие отверстия в деталях и в панели и скручивая ее концы под панелью. Конденсаторы устанавливаются на панели в вертикальном положении. Они вставляются в отверстия панели так, чтобы выводные концы их оказались внизу под панелью, и каждый из них закрепляется двумя хомутиками, по одному с каждой стороны панели.

Расположение деталей показано на фиг. 8.

Если сердечник трансформатора или дросселя не имеет отверстия для крепления, то такая деталь прикрепляется к панели при помощи двух металлических или деревянных планок с отверстиями, которые накладываются на сердечник и стягиваются с панелью болтиками или проволокой.

Электролитические конденсаторы с резьбой на конце крепятся при помощи гайки. Если вместо электролитических конденсаторов поставить бумажные, то панель для выпрямителя

должна быть сделана несколько большей, так как бумажные конденсаторы по размерам больше электролитических. Бумажные конденсаторы можно расположить один на другом и крепить к панели при помощи металлических скоб или деревянных планок.

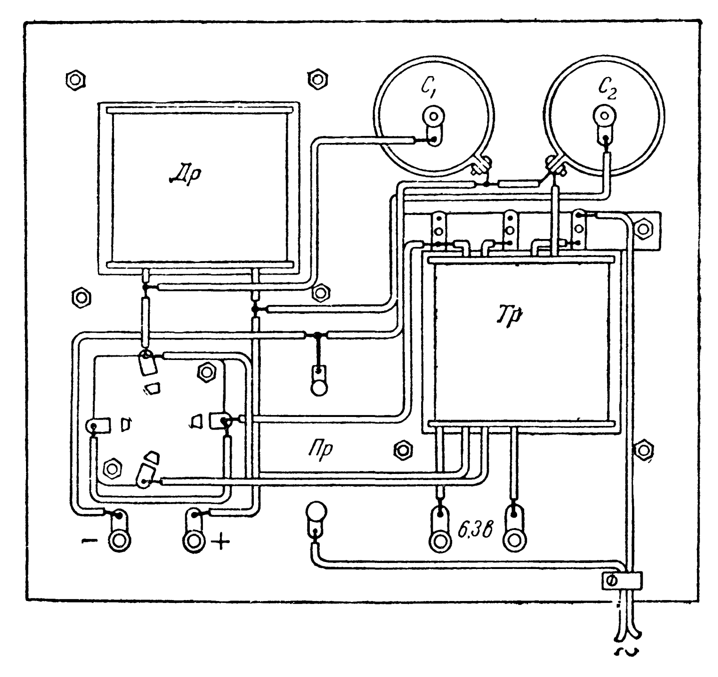
После того, как все детали прикреплены к панели выпрямителя, можно приступить к их соединению согласно схеме. Контакты установленных деталей расположены на одной стороне панели выпрямителя. Они соединяются при помощи монтажных проводов, изолированных кембриковой трубкой, или голыми проводами. В последнем случае соединительные провода должны быть расположены так, чтобы они не касались между собой. Следует указать, что электролитические конденсаторы обладают полярностью, и поэтому их надо соединять в определенном порядке. Корпус конденсатора должен быть подключен к минусу выпрямителя, а средний выводной контакт — к плюсу. Контакты бумажных конденсаторов можно соединять в любом порядке. Все места соединений должны иметь надежный электрический контакт и быть выполнены при помощи пайки оловом без применения паяльной кислоты.

Соединение деталей под панелью выпрямителя показано на фиг. 9.

По окончании сборки выпрямителя надо проверить правильность сделанных соединений и испытать устройство. Если есть вольтметр, то надо измерить напряжение на выходе выпрямителя, которое при исправных деталях и без присоединенной нагрузки должно составлять около 300 *в*. Если же вольтметра нет, то для проверки работы выпрямителя можно включить его на короткое время в электросеть, затем выключить и проводом соединить выходные гнезда. Наличие разрядной искры при этом покажет, что выпрямитель исправен. Если нужно получить от выпрямителя более низкое напряжение, можно последовательно с дросселем включить сопротивление, величину которого легко подобрать опытным путем.

Собранная панель выпрямителя должна быть вставлена в ящик, который проще всего сделать из фанеры в виде прямоугольной коробки.

В описанном выпрямителе контакт «минус» является одним из проводов электросети. Если выпрямитель соединить с приемником, к которому подключено заземление, то «минус», т. е. провод электросети окажется заземленным, что недопустимо. Поэтому выпрямитель можно соединять с приемником, только отключив от последнего за-



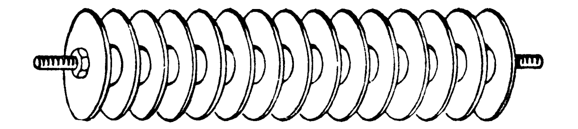
Фиг. 9. Монтажная схема.

земление, или можно оставить заземление подключенным, но только через небольшой конденсатор.

СЕЛЕНОВЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Выпрямление переменного тока при помощи выпрямительной лампы (кенотрона) является наиболее распространенным способом. Однако применяются и другие способы выпрямления, например, при помощи купроксного или селенового столбика. Такие столбики обладают свойством односторонней проводимости и, следовательно, могут использоваться для выпрямления переменного тока.

Внешний вид селенового столбика изображен на фиг. 10. Он собран на изолированном стержне и состоит из отдельных шайб. Число таких шайб в столбике подбирается в зависимости от выпрямляемого напряжения из расчета предельно допустимого напряжения на одну шайбу до 10 *в*. Таким обра-



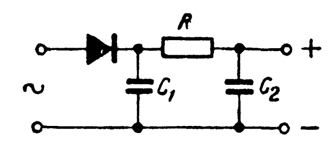
Фиг. 10. Селеновый столбик.

зом, для выпрямителя, питаемого от сети 120 *в*, достаточно иметь столбик из 12 шайб. Размер шайб подбирается в зависимости от величины потребляемого выпрямителем тока. Плотность тока на 1 *кв. см* площади шайбы допускается до 20 *ма*. Так, от столбика, собранного из шайб, диаметр которых равен 20 *мм*, можно получить ток до 60 *ма*, что достаточно для питания приемника средней мощности.

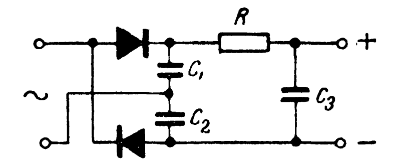
Селеновые выпрямители проще, дешевле и надежнее ламповых выпрямителей.

Здесь не описывается определенная конструкция селенового выпрямителя, а только приводятся две принципиальные схемы, по которым радиолюбитель очень легко может построить необходимый ему выпрямитель. На фиг. 11 изображена схема однополупериодного выпрямителя с селеновым столбиком. Выпрямитель состоит из одного выпрямляющего столбика, двух конденсаторов и одного сопротивления фильтра. Если на вход выпрямителя подать переменное напряжение 120 или 220 *в*, то на выходе его можно получить постоянное напряжение около 170 или 310 *в*. Практически выпрямленное напряжение получается меньше указанных величин и зависит от потребляемого тока и от емкости конденсаторов. Для получения более высокого постоянного напряжения следует применить схему двухполупериодного выпрямителя с удвоением напряжения. Такая схема изображена на рис. 12.

Селеновый выпрямитель состоит из небольшого числа деталей, и сборка его не представляет никаких трудностей. Расположение этих деталей на панели или непосредственно в ящи-



Фиг. 11. Схема однополупериодного выпрямителя с селеновым столбиком.



Фиг. 12. Схема двухполупериодного выпрямителя с удвоением напряжения.

ке может быть сделано в любом порядке. Выбор столбика по числу и размерам шайб определяется техническими условиями для выпрямителя: напряжением на его входе и потребляемым током. Как и в любом выпрямителе, величина емкости конденсаторов фильтра определяет уровень выпрямленного напряжения и степень сглаживания пульсаций. Чем больше емкость этих конденсаторов, тем выше уровень постоянного напряжения и лучше сглаживание. Если в фильтре применить два конденсатора с различной емкостью, то конденсатор с большей емкостью лучше поставить после дросселя или сопротивления (в конце фильтра).

От сопротивления фильтра R зависит напряжение на нагрузке и степень фильтрации. С увеличением сопротивления R снижается напряжение на нагрузке выпрямителя, но улучшается сглаживание.

Медный провод

Диаметр провода в *мм*				Вес 100 *м* провода в *г*			Сопротивление 100 *м* провода в *омах*	Допустимая нагрузка в *а* (при 2 *а/мм²*)
Без изоляции	ПЭ	ПЭШО	ПШД	ПЭ	ПЭШО	ПШД		
0,10	0,115	0,165	0,20	7,3	8,9	10,3	224	0,0157
0,11	0,125	0,175	0,21	8,8	10,5	12,0	185	0,0190
0,12	0,135	0,185	0,22	10,4	12,3	13,8	155	0,0226
0,13	0,145	0,195	0,23	12,1	14,1	15,7	132	0,0266
0,14	0,155	0,205	0,24	14,0	16,1	17,8	114	0,0308
0,15	0,165	0,215	0,25	15,2	18,4	20,1	99,4	0,0354
0,16	0,175	0,225	0,26	18,3	20,6	22,4	87,3	0,0402
0,17	0,185	0,235	0,27	20,6	23,0	24,9	77,3	0,0454
0,18	0,195	0,245	0,28	23,1	25,6	27,6	68,8	0,0510
0,19	0,205	0,255	0,29	25,8	28,4	30,4	61,8	0,0568
0,20	0,215	0,280	0,32	28,5	31,2	33,3	55,8	0,0628
0,21	0,230	0,290	0,33	31,6	34,6	36,4	50,7	0,0692
0,23	0,250	0,310	0,35	37,8	41,0	42,9	42,3	0,0831
0,25	0,270	0,330	0,37	44,5	48,0	50,1	35,7	0,0982
0,27	0,295	0,355	0,39	52,1	56,0	57,8	30,6	0,115
0,29	0,315	0,375	0,41	60,1	64,1	66,1	26,6	0,132
0,31	0,340	0,400	0,43	68,8	73,3	74,9	23,3	0,151
0,33	0,360	0,420	0,45	77,8	82,6	84,2	20,5	0,171
0,35	0,380	0,440	0,47	87,4	92,4	94,2	18,2	0,192
0,38	0,410	0,470	0,50	103	108	110	15,5	0,226
0,41	0,440	0,505	0,53	120	125	127	13,3	0,264
0,44	0,475	0,535	0,56	138	144	146	11,5	0,304
0,47	0,505	0,565	0,59	157	164	165	10,1	0,346
0,49	0,525	0,585	0,61	171	178	179	9,31	0,378
0,51	0,545	0,610	0,63	185	193	194	8,59	0,408
0,55	0,590	0,650	0,67	215	223	224	7,39	0,476
0,59	0,630	0,690	0,71	247	256	257	6,43	0,546
0,64	0,680	0,740	0,76	291	301	302	5,46	0,644
0,69	0,730	0,790	0,81	342	353	354	4,69	0,748
0,74	0,790	0,850	—	389	401	—	4,08	0,860
0,80	0,850	0,910	—	449	462	—	3,49	1,01
0,86	0,910	0,970	—	524	538	—	3,02	1,16
0,93	0,980	1,040	—	612	627	—	2,58	1,36
1,00	1,050	1,120	—	707	724	—	2,24	1,57

Данные фабричных силовых трансформаторов

От приемника	Сечение сердечника в $см^2$	Сетевая обмотка			Повышающая обмотка		Обмотка накала кенотрона		Обмотка накала ламп		Номинальная мощность в *вт*
		Число витков	Марка и диаметр провода в *мм*	Напряжение сети в *в*	Число витков	Марка и диаметр провода в *мм*	Число витков	Марка и диаметр провода в *мм*	Число витков	Марка и диаметр провода в *мм*	
СИ-235	6,5	760 × 2 + 116	ПЭ 0,35+ПЭ 0,44	110 — 127 — 220	2 280	ПЭ 0,21	29	ПЭ 0,55	16 × 2	ПЭ 1,0	38
ЭЧС-2	10	550 × 2 + 50	ПЭ 0,44+ПЭ 0,55	110 — 127 — 220	1 650×2	ПЭ 0,15	10×2	ПБД 1,25	10,5 × 2	ПБД 1,6	70
ЭЧС-3	8	690 × 2 + 62	ПЭ 0,44+ПЭ 0,55	110 — 127 — 220	2 000×2	ПЭ 0,17	25	ПБД 1,25	13 × 2	ПБД 1,55	55
ЭЧС-4	12,5	400 × 2 + 70	ПЭ 0,44+ПЭ 0,59	110 — 127 — 220	1 440×2	ПЭ 0,23	17,5	ПБД 1,25	9 × 2	ПБД 1,5	100
ЭКЛ-4	7,5	760×2+80+75	ПЭ 0,41+ПЭ 0,55	100—110—120—220	3 250×2	ПЭ 0,17	8,5×2	ПЭ 1,0	9,5 × 2	ПЭ 1,45	50
ЭКЛ-34 ст.	7,5	(510+45+45) ×2	ПЭ 0,55	120 — 220	1 545×2	ПЭ 0,25	9,5×2	ПЭ 1,0	9,5 × 2	ПЭ 1,45	60
ЭКЛ-34 нов.	8	520 × 2 + 80	ПЭ 0,41	110 — 127 — 220	1 580×2	ПЭ 0,18	19	ПЭ 1,0	9,5 × 2	ПЭ 1,45	60
ЦРЛ-10	8	520 × 2 + 80	ПЭ 0,44	110 — 127 — 220	1 625×2	ПЭ 0,2	21	ПЭ 1,0	10,5 × 2	ПЭ 1,45	60
Т-35	10	500×2+50×2	ПЭ 0,35	100—110—120—220	2 100×2	ПЭ 0,18	10×2	ПБО 1,2	10 × 2	ПБО 1,4	60
Т-37	11,2	550 × 2 + 85	ПЭ 0,35+ПЭ 0,55	110 — 127 — 220	1 850×2	ПЭ 0,16	10×2	ПЭ 1,0	10 × 2	ПЭ 1,5	100
5НР-3	11	(520+80) ×2	ПЭ 0,41	110 — 127 — 220	1 580×2	ПЭ 0,18	19	ПЭ 1,0	19	ПЭ 1,45	70
СВД-1	23,6	232×2+36	ПЭ 0,51+ПЭ 0,72	110 — 127 — 220	780×2	ПЭ 0,25	11,5	ПЭ 1,4	6 + 8	ПЭ 1,25	120
СВД-М	23,6	232×2+36	ПЭ 0,51+ПЭ 0,72	110 — 127 — 220	550×2	ПЭ 0,27	11,5	ПЭ 0,9	6 + 8,5	ПЭ 1,45	120
СВД-9 ст.	20,8	300×2+46	ПЭ 0,51+ПЭ 0,72	110 — 127 — 220	930×2	ПЭ 0,25	15	ПЭ 0,9	8 + 11	ПЭ 1,4	100
СВД-9 нов.	21,1	240×2+37	ПЭ 0,44+ПЭ 0,57	110 — 127 — 220	735×2	ПЭ 0,25	12	ПЭ 0,8	6 + 9	ПЭ 1,25	100
6Н-1 ст.	13	(359+55)×2	ПЭ 0,33	110 — 127 — 220	1 060×2	ПЭ 0,16	18	ПЭ 0,93	23	ПЭ 1,0	70
6Н-1 нов.	11,5	(400+60)×2	ПЭ 0,33	110 — 127 — 220	1 170×2	ПЭ 0,16	20	ПЭ 0,93	26	ПЭ 0,98	70
Д-11	25	201+31+171	ПЭ 0,55	110 — 127 — 220	710×2	ПЭ 0,18	10	ПЭ 1,0	7,5 + 5,5	ПЭ 1,0	100
ПУУ-25	23,6	232×2+36	ПЭ 0,59+ПЭ 0,8	110 — 127 — 220	620×2	ПЭ 0,33	11,5	ПЭ 1,35	14,5	ПЭ 1,35	150
ВЭФ М-557	—	372+58+314	ПЭ 0,5+ПЭ 0,5+ПЭ 0,35	110 — 127 — 220	1 060×2	ПЭ 0,16	16	ПЭ 0,8	23	ПЭ 0,9	60
6Н-25 и 7Н-27	—	(280+44) ×2	ПЭ 0,41	110 — 127 — 220	900×2	ПЭ 0,2	14	ПЭ 0,93	18	ПЭ 1,1	—
„Салют"	14,7	(359+55) ×2	ПЭ 0,33	110 — 127 — 220	1 200×2	ПЭ 0,17—0,2	17	ПЭ 0,9	21	ПЭ 1,0	75
„Пионер"	—	441+69+376	ПЭ 0,4+ПЭ 0,4+ПЭ 0,3	110 — 127 — 220	1 250×2	ПЭ 0,14	23	ПЭ 1,0	29	ПЭ 1,0	60

Цена 50 коп.